

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-201010

(43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl.

H02K 9/18

(21)Application number : 08-006944

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 19.01.1996

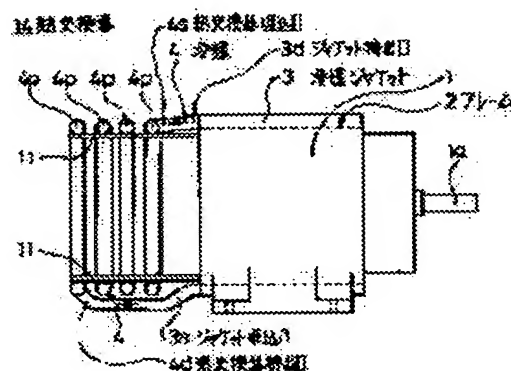
(72)Inventor : GOTO HIROSHI
NAKAI HIROKAZU

(54) COOLANT-COOLED ROTATING ELECTRIC MACHINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To cool a rotating electric machine by circulating a coolant between a heat exchanger and the machine without using any pump by effectively utilizing the convection of the coolant caused by a temperature difference.

SOLUTION: A coolant jacket 3 is installed to the frame 2 of a rotating electric machine 1. The suction opening 3s of the jacket 3 is provided on the bottom side of the jacket 3 in the direction of gravitation and the discharge opening 3d of the jacket 3 on the top side. The discharge opening 4d of a coil-like heat exchanger 14 positioned in the axial direction of the machine 1 is provided on the bottom side of the exchanger 14 in the direction of gravity and the suction opening 4s of the exchanger 14 on the top side. Since the suction opening 3s and discharge opening opening 3d of the jacket 3 respectively communicate with the suction opening 4s and discharge opening 4d of the exchanger 14, the circulation of a coolant 4 is generated by convection between the jacket 3 and exchanger 14.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-201010

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 2 K 9/18

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 K 9/18

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-6944

(22) 出願日 平成8年(1996)1月19日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 後藤 博

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(72) 発明者 中井 博万

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

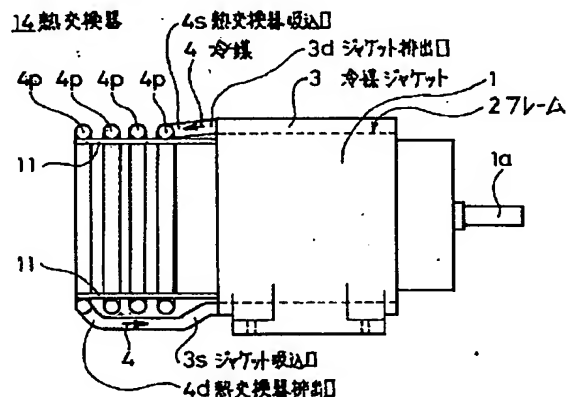
(74) 代理人 弁理士 山口 巖

(54) 【発明の名称】 冷媒冷却回転電機

(57) 【要約】

【課題】 冷媒の温度差による対流作用を有効に活用し、ポンプを使用しないで熱交換器と回転電機との間に冷媒を閉管路で循環させて冷却する。

【解決手段】 回転電機1のフレーム2に冷媒ジャケット3を設ける。冷媒ジャケット3の重力方向の下方にジャケット吸込口3sを、上方にジャケット排出口3dを設ける。回転電機1の軸方向に配置したコイル状の熱交換器14の重力方向の下方に熱交換器排出口4dを、上方に熱交換器吸込口4sを設ける。ジャケット吸込口3sを熱交換器排出口4dに連通し、ジャケット排出口3dを熱交換器吸込口4sに連通するので、冷媒ジャケット3と熱交換器14との間に対流による冷媒4の循環が発生する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】横軸の回転電機の外被に設けられる冷媒ジャケットの重力方向の下方にジャケット吸込口を、上方にジャケット排出口を設け、回転電機の水平方向のほぼ横に設けられ外気で冷却される熱交換器の重力方向の下方に熱交換器排出口を、上方に熱交換器吸込口を設け、ジャケット吸込口を熱交換器排出口に連通し、ジャケット排出口を熱交換器吸込口に連通し、高温の冷媒ジャケットの中の冷媒と低温の熱交換器の中の冷媒とを対流により循環させることを特徴とする冷媒冷却回転電機。

【請求項2】立軸の回転電機の外被に設けられる冷媒ジャケットの重力方向の下方にジャケット吸込口を、上方にジャケット排出口を設け、回転電機の重力方向の上方に設けられ外気で冷却される熱交換器の重力方向の下方に熱交換器排出口を、上方に熱交換器吸込口を設け、ジャケット吸込口を熱交換器排出口に連通し、ジャケット排出口を熱交換器吸込口に連通し、高温の冷媒ジャケットの中の冷媒と低温の熱交換器の中の冷媒とを対流により循環させることを特徴とする冷媒冷却回転電機。

【請求項3】請求項1記載の冷媒冷却回転電機において、熱交換器を回転電機の軸方向に配置することを特徴とする冷媒冷却回転電機。

【請求項4】請求項2又は3記載の冷媒冷却回転電機において、熱交換器を回転電機の外周で冷却することを特徴とする冷媒冷却回転電機。

【請求項5】請求項1記載の冷媒冷却回転電機において、熱交換器を回転電機の軸方向と直角方向に配置することを特徴とする冷媒冷却回転電機。

【請求項6】請求項1、2、3又は5記載の冷媒冷却回転電機において、熱交換器を別置のファンで冷却することを特徴とする冷媒冷却回転電機。

【請求項7】請求項1、2、3、4、5又は6記載の冷媒冷却回転電機において、熱交換器を複数の冷媒管路で構成し、1の冷媒管路の重力方向の上方の一端を、冷媒が流れる次の冷媒管路の重力方向の上方に順次に連通し、初めの冷媒管路の上方の他端を熱交換器吸込口とし、最後の冷媒管路の下方を熱交換器排出口とすることを特徴とする冷媒冷却回転電機。

【請求項8】請求項1、2、3、4、5又は6記載の冷媒冷却回転電機において、熱交換器を複数の冷媒管路で構成し、それぞれの冷媒管路の重力方向の上方に、熱交換器吸込口を分岐して連通させ、それぞれの冷媒管路の重力方向の下方に、熱交換器排出口を分岐して連通させることを特徴とする冷媒冷却回転電機。

【請求項9】請求項1、2、3、4、5又は6記載の冷媒冷却回転電機において、熱交換器を複数の冷媒管路で構成し、それぞれの冷媒管路を冷媒が流れる重力方向の上方から下方に順次に連通し、初めの冷媒管路の上方を熱交換器吸込口とし、最後の冷媒管路の下方を熱交換器排出口とすることを特徴とする冷媒冷却回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、フレームの外周を液体又はフロンなどの冷媒により冷却する冷媒冷却回転電機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来例として、実開平2-104761号公報及び実開昭60-162962号公報が知られ、電動機の外被のフレームに構成したジャケットに冷却水のための給水口と排水口とを設ける。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記の従来例では、冷却水源からの圧力で冷却水を電動機に供給し、電動機により温まった冷却水を使い捨てで排出するか、ジャケットに熱交換器とポンプとを配管する必要がある。ポンプと配管は場所を取り、据付、保守に作業時間を要する。

【0004】この発明の課題は、ポンプを使用しないで熱交換器と回転電機との間に冷媒を閉管路で循環させて冷却することができる冷媒冷却回転電機を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、冷媒の温度差による比重の差によって生じる対流作用を有効に活用することに基づく。発明1の冷媒冷却回転電機は、横軸の回転電機の外被に設けられる冷媒ジャケットの重力方向の下方にジャケット吸込口を、上方にジャケット排出口を設け、回転電機の水平方向のほぼ横に設けられ外気で冷却される熱交換器の重力方向の下方に熱交換器排出口を、上方に熱交換器吸込口を設け、ジャケット吸込口を熱交換器排出口に連通し、ジャケット排出口を熱交換器吸込口に連通し、高温の冷媒ジャケットの中の冷媒と低温の熱交換器の中の冷媒とを対流により循環させるものである。

【0006】発明1によれば、回転電機が横軸で、冷媒ジャケットのほぼ横に熱交換器を配置し、ジャケット吸込口を熱交換器排出口に連通し、ジャケット排出口を熱交換器吸込口に連通するので、冷媒ジャケットと熱交換器との間に対流による冷媒の循環が発生する。対流は冷媒の温度差による比重の差によって生じる。発明2の冷媒冷却回転電機は、立軸の回転電機の外被に設けられる冷媒ジャケットの重力方向の下方にジャケット吸込口を、上方にジャケット排出口を設け、回転電機の重力方向の上方に設けられ外気で冷却される熱交換器の重力方向の下方に熱交換器排出口を、上方に熱交換器吸込口を設け、ジャケット吸込口を熱交換器排出口に連通し、ジャケット排出口を熱交換器吸込口に連通し、高温の冷媒ジャケットの中の冷媒と低温の熱交換器の中の冷媒とを対流により循環させるものである。

【0007】発明2によれば、回転電機が立軸で、熱交換器が回転電機の重力方向の上方に設けられる場合に

も、冷媒ジャケットと熱交換器との間に対流による冷媒の循環が発生する。対流は冷媒の温度差による比重の差によって生じる。発明 3 は、発明 1 において、熱交換器を回転電機の軸方向に配置するものである。

【0008】発明 4 は、発明 2 又は 3 において、熱交換器を回転電機の外周で冷却するものである。発明 5 は、発明 1 において、熱交換器を回転電機の軸方向と直角方向に配置するものである。この場合、立軸でもよい。発明 6 は、発明 1、2、3 又は 5 において、熱交換器を別置のファンで冷却するものである。

【0009】発明 7 は、発明 1、2、3、4、5 又は 6 において、熱交換器を複数の冷媒管路で構成し、1 の冷媒管路の重力方向の上方の一端を、冷媒が流れる次の冷媒管路の重力方向の上方に順次に連通し、初めの冷媒管路の上方の他端を熱交換器吸込口とし、最後の冷媒管路の下方を熱交換器排出口とするものである。発明 7 によれば、各冷媒管路自身に対流作用がなくても、初めの冷媒管路の上方の他端を熱交換器吸込口とし、最後の冷媒管路の下方を熱交換器排出口とするので、熱交換器全体としては、対流作用を発生する。

【0010】発明 8 は、発明 1、2、3、4、5 又は 6 において、熱交換器を複数の冷媒管路で構成し、それぞれの冷媒管路の重力方向の上方に、熱交換器吸込口を分岐して連通させ、それぞれの冷媒管路の重力方向の下方に、熱交換器排出口を分岐して連通させるものである。発明 8 によれば、各冷媒管路自身にも対流作用が発生し、熱交換器全体としては、発明 7 より大きな対流作用を発生する。

【0011】発明 9 は、発明 1、2、3、4、5 又は 6 において、熱交換器を複数の冷媒管路で構成し、それぞれの冷媒管路を冷媒が流れる重力方向の上方から下方に順次に連通し、初めの冷媒管路の上方を熱交換器吸込口とし、最後の冷媒管路の下方を熱交換器排出口とするものである。発明 9 によれば、発明 8 と同様に、各冷媒管路自身にも対流作用が発生し、熱交換器全体としては、発明 7 より大きな対流作用を発生する。しかも、冷媒管路が順次に連通するので、熱交換器吸込口や熱交換器排出口の分岐がない。

【0012】

【発明の実施の形態】図 1 は実施例 1 の要部断面図示の正面図、図 2 は実施例 2 の要部断面図示の正面図、図 3 は実施例 3 の要部断面図示の正面図、図 4 は実施例 4 の要部断面図示の正面図、図 5 は実施例 5 の正面図、図 6 は図 5 の右側面図、図 7 は実施例 6 の要部透視の右側面図、図 8 は実施例 7 の熱交換器の正面図である。各図において同一符号を付ける部分はおよそ同一機能を持ち説明を省くことがある。

【0013】図 1 において、軸端 1 a を持つ横軸の回転電機 1 の外被のフレーム 2 に冷媒ジャケット 3 を設ける。冷媒ジャケット 3 の重力方向の下方にジャケット吸

込口 3 s を、上方にジャケット排出口 3 d を設ける。回転電機 1 の軸方向に熱交換器 1 4 を配置する。外気で冷却される熱交換器 1 4 の重力方向の下方に熱交換器排出口 4 d を、上方に熱交換器吸込口 4 s を設ける。ジャケット吸込口 3 s を熱交換器排出口 4 d に連通し、ジャケット排出口 3 d を熱交換器吸込口 4 s に連通する。連通はゴム管でもよいが、機械的強度のある継手を使用してもよい。熱交換器 1 4 をコイル状にして、支柱 1 1 で回転電機 1 に固定する。コイル状にすることにより、熱交換器 1 4 を複数の冷媒管路 4 p で構成し、1 の冷媒管路 4 p の重力方向の上方の一端を、冷媒 4 が流れる次の冷媒管路 4 p の重力方向の上方に順次に連通し、初めの冷媒管路 4 p の上方の他端を熱交換器吸込口 4 s とし、最後の冷媒管路 4 p の下方を熱交換器排出口 4 d とすることとなる。熱交換器 1 4 は回転電機 1 の径方向の寸法に合わせると全体がコンパクトになるし、冷媒ジャケット 3 はフレーム 2 以外の外被でもよいし、熱交換器 1 4 のコイル状は円以外でもよい。

【0014】実施例 1 によれば、冷媒ジャケット 3 のほぼ横に熱交換器 1 4 を配置し、ジャケット吸込口 3 s を熱交換器排出口 4 d に連通し、ジャケット排出口 3 d を熱交換器吸込口 4 s に連通するので、冷媒ジャケット 3 と熱交換器 1 4 との間に対流による冷媒 4 の循環が発生する。対流は冷媒 4 の温度差による比重の差によって生じる。熱交換器 1 4 の各 1 の冷媒管路 4 p 自身について見れば、コイル状に重力方向の上下に連通して温度差による比重の差によって生じる対流作用があまりないが、初めの冷媒管路 4 p の上方の他端を熱交換器吸込口 4 s とし、最後の冷媒管路 4 p の下方を熱交換器排出口 4 d とするので、熱交換器 1 4 全体としては、冷媒ジャケット 3 と共に対流作用を発生する。

【0015】図 2 に示す実施例 2 において、回転電機 1 は立軸であり、回転電機 1 の重力方向の上方に熱交換器 1 4 を設け、ジャケット吸込口 3 s と熱交換器排出口 4 d の連通に長い管を必要とし、冷媒 4 の流れる方向が異なる以外は実施例 1 と同一である。コイル状の熱交換器 1 4 を構成する複数の各冷媒管路 4 p を冷媒 4 が流れる重力方向の上方から下方に順次に連通することとなり、冷媒管路 4 p 自身にも対流作用が発生し、熱交換器 1 4 全体としては、実施例 1 より大きな対流作用を発生する。しかも、冷媒管路 4 p が順次に連通するので、実施例 3 のような熱交換器吸込口 4 s や熱交換器排出口 4 d の分岐がない。回転電機 1 の重力方向の下方に熱交換器 1 4 を設ける構成は、熱交換器 1 4 と冷媒ジャケット 3 との間に対流作用を発生しない。

【0016】図 3 に示す実施例 3 において、熱交換器 3 4 は、2 重の多列の冷媒管路 3 4 p で構成される。それぞれの冷媒管路 3 4 p の重力方向の上方に、熱交換器吸込口 4 s を分岐して連通させ、それぞれの冷媒管路 3 4 p の重力方向の下方に、熱交換器排出口 4 d を分岐して

連通させる。熱交換器34を回転電機1の外扇31で冷却して、外扇31をカバー32で覆うとよい。

【0017】実施例3によれば、各冷媒管路34p自身にも対流作用が発生するので、熱交換器34全体としては、実施例1よりも大きな対流作用が発生する。外扇31があれば、熱交換器34の熱交換作用は大きく向上する。カバー32があれば、熱交換器34は外気により効率よく冷却され、冷媒ジャケット3も外気で冷却されるし、熱交換器34の保護にもなる。冷媒管路34pの数が多ければ、熱交換器34の熱交換作用が大きいので、外扇31は通常の全閉外扇形回転電機の外扇より小形でよく、騒音が低下する。また、同一容量に対して回転電機の寸法が小さくなる。熱交換器34を外扇31でなく、別置のファンで冷却してもよい。

【0018】図4に示す実施例4において、熱交換器44は2重のコイル状をなし、吸込口41aから外気42を導入するカバー41で囲まれる。熱交換器44は2重ではあるがコイル状であるので、実施例1と同様に、熱交換器44を複数の冷媒管路で構成し、1の冷媒管路の重力方向の上方の一端を、冷媒4が流れる次の冷媒管路の重力方向の上方に順次に連通し、初めの冷媒管路の上方の他端を熱交換器吸込口4sとし、最後の冷媒管路の下方を熱交換器排出口4dとすることとなる。外気42の導入には、回転電機1ごとの別置のファンでもよいし、多数の回転電機のためのファンからダクトで導入してもよいし、エアコンディショナから導入してもよい。別置のファンは広義の気体移送装置である。吸込口41aは図示の軸方向の他に軸心と直行してもよい。

【0019】図5及び図6に示す実施例5において、軸端1aを持つ横軸の回転電機1の外被のフレーム2に冷媒ジャケット3を設ける。冷媒ジャケット3の重力方向の下方にジャケット吸込口3sを、上方にジャケット排出口3dを設ける。回転電機1の水平方向のほぼ横に熱交換器34配置する。外気で冷却される熱交換器34は、3重の多列の冷媒管路34pで構成される。それぞれの冷媒管路34pの重力方向の上方に、熱交換器吸込口4sを分岐して連通させ、それぞれの冷媒管路34pの重力方向の下方に、熱交換器排出口4dを分岐して連通させる。ジャケット吸込口3sを熱交換器排出口4dに連通し、ジャケット排出口3dを熱交換器吸込口4sに連通する。

【0020】実施例5によれば、冷媒ジャケット3のほぼ横に熱交換器34を配置し、ジャケット吸込口3sを熱交換器排出口4dに連通し、ジャケット排出口3dを熱交換器吸込口4sに連通するので、冷媒ジャケット3と熱交換器34との間に対流による冷媒4の循環が発生する。対流は冷媒4の温度差による比重の差によって生じる。そして、各冷媒管路34p自身にも対流作用が発生し、熱交換器34全体としても、実施例2又は実施例3のように大きな対流作用が発生する。

【0021】図7に示す実施例6は、実施例5において、熱交換器34を別置のファン61で冷却する。ファン61と熱交換器34をカバー41で覆うとよい。図8に示す実施例7は、熱交換器74のみを図示して前記いずれの実施例にも適用可能である。図において、熱交換器74を複数の冷媒管路74pで構成し、それぞれの冷媒管路74pを、S字状に、冷媒4が流れる重力方向の上方から下方に順次に連通し、初めの冷媒管路74pの上方を熱交換器吸込口4sとし、最後の冷媒管路の下方を熱交換器排出口4dとする。冷媒管路74pにフィン72を密着させるとよい。

【0022】実施例7によれば、各冷媒管路74p自身にも対流作用が発生し、熱交換器74全体としても大きな対流作用が発生する。しかも、冷媒管路74が順次に連通するので、熱交換器吸込口4sや熱交換器排出口4dの分岐がない。

【0023】

【発明の効果】発明1の冷媒冷却回転電機によれば、回転電機が横軸で、冷媒ジャケットと熱交換器との間に対流による冷媒の循環が発生するので、冷媒の温度差による比重の差によって生じる対流作用を有効に活用し、ポンプを使用しないで熱交換器と回転電機との間に冷媒を閉管路で循環させて冷却することができるという効果がある。

【0024】発明2の冷媒冷却回転電機によれば、回転電機が立軸で、冷媒ジャケットと熱交換器との間に対流による冷媒の循環が発生するので、冷媒の温度差による比重の差によって生じる対流作用を有効に活用し、ポンプを使用しないで熱交換器と回転電機との間に冷媒を閉管路で循環させて冷却することができるという効果がある。

【0025】発明3によれば、熱交換器を回転電機の軸方向に配置することができるという効果がある。発明4によれば、熱交換器を回転電機の外扇で冷却することができるという効果がある。発明5によれば、熱交換器を回転電機の軸方向と直角方向に配置することができるという効果がある。

【0026】発明6によれば、熱交換器を別置のファンで冷却することができるという効果がある。発明7によれば、熱交換器全体として、対流作用が発生するという効果がある。発明8によれば、各冷媒管路自身にも対流作用が発生し、熱交換器自身としても大きな対流作用が発生するという効果がある。

【0027】発明9によれば、各冷媒管路自身にも対流作用が発生し、熱交換器全体としても大きな対流作用が発生し、しかも、冷媒管路が順次に連通するので、熱交換器吸込口や熱交換器排出口の分岐がないという効果がある。

【図面の簡単な説明】

50 【図1】実施例1の要部断面図示の正面図

7

8

【図2】実施例2の要部断面図示の正面図

【図3】実施例3の要部断面図示の正面図

【図4】実施例4の要部断面図示の正面図

【図5】実施例5の正面図

【図6】図5の右側面図

【図7】実施例6の要部透視の右側面図

【図8】実施例7の熱交換器の正面図

【符号の説明】

1 回転電機

1 a 軸端

2 フレーム

3 冷媒ジャケ

ット

10

*

* 3 d ジャケット排出口
吸込口

4 冷媒

出口

4 s 熱交換器吸込口

1 4 熱交換器

3 1 外扇

3 4 p 冷媒管路

4 1 a 吸込口

6 1 ファン

* 7 2 フィン

3 s ジャケット

4 d 熱交換器排

出口

4 p 冷媒管路

3 4 熱交換器

3 2 カバー

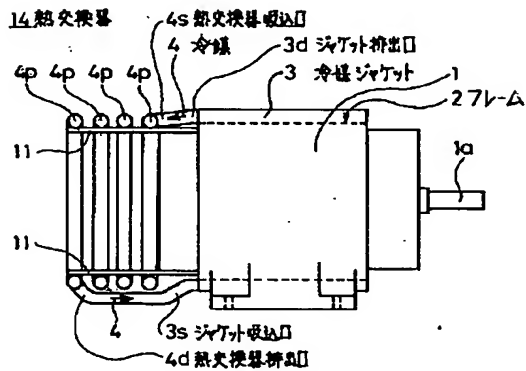
4 1 カバー

4 4 熱交換器

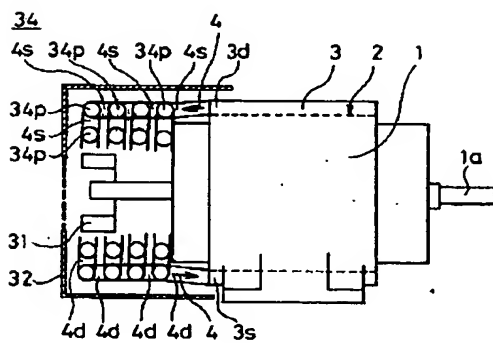
7 1 p 冷媒管路

7 4 熱交換器

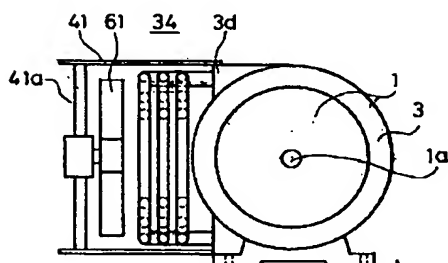
【図1】



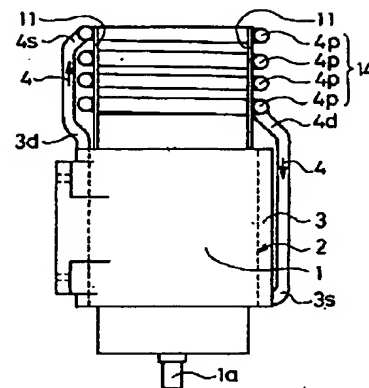
【図3】



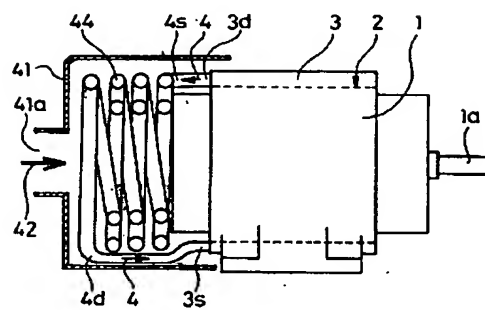
【図7】



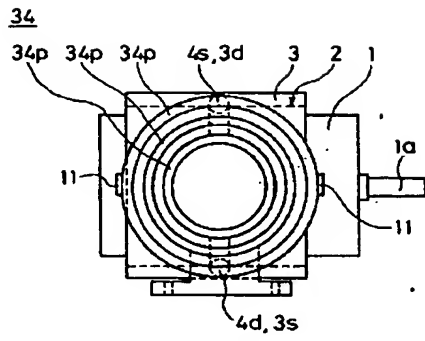
【図2】



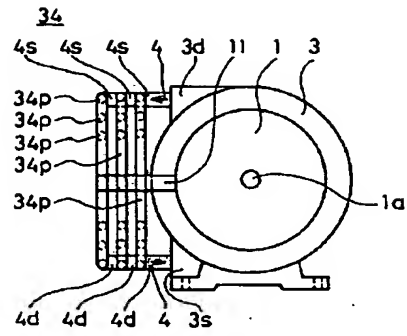
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

